

儿童呼吸系统疾病实验室专题·论著 DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.23.001

广西南宁地区 45 578 例急性呼吸道感染患儿
9 种病原体 IgM 抗体检测结果分析*陈德敏,李东明,黄强,兰访[△]

广西壮族自治区妇幼保健院检验科,广西南宁 530003

摘要:目的 分析广西南宁地区急性呼吸道感染患儿病原体检出情况以及流行特点。方法 回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 12 月在广西壮族自治区妇幼保健院因急性呼吸道感染就诊的 45 578 例患儿 9 种病原体[嗜肺军团菌(LP)、肺炎支原体(MP)、肺炎衣原体(CP)、Q 热立克次体(COX)、腺病毒(ADV)、呼吸道合胞病毒(RSV)、甲型流感病毒(INFA)、乙型流感病毒(INFB)和副流感病毒(PIVs)]免疫球蛋白 M(IgM)抗体检出情况,分析南宁地区儿童急性呼吸道感染的流行特点。结果 45 578 例患儿中,有 20 059 例检出病原体,总检出率为 44.01%; ≥ 2 种病原体感染 2 557 例,占 12.75%(2 557/20 059),其中检出率最高的 3 种病原体分别为 MP[39.68%(18 085/45 578)],INFB[3.12%(1 421/45 578)],PIVs[2.74%(1 248/45 578)]。冬季病原体检出率最高,为 52.32%[(6 005/11 478)],明显高于春季[51.58%(5 059/9 809)],夏季[51.10%(5 631/11 020)]和秋季[46.79%(6 209/13 271)],差异均有统计学意义($P < 0.05$)。在不同年龄段患儿中, $> 3 \sim 14$ 岁患儿的病原体检出率最高,为 67.92%;女性患儿病原体检出率为 59.51%,高于男性患儿的 44.36%($P < 0.001$);在不同疾病患儿中,支气管炎患儿病原体总检出率最高,为 56.18%。结论 2019—2022 年南宁地区急性呼吸道感染患儿病原体主要为 MP、INFB 和 PIVs,且以冬季感染为主,多感染 $> 3 \sim 14$ 儿童,尤其是女童。

关键词:急性呼吸道感染; 儿童; 流行病学; 肺炎支原体; 甲型流感病毒; 副流感病毒

中图分类号:R725.6;R446.4

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)23-3425-06

Analysis of IgM antibody detection results of 9 pathogens in 45 578 children with acute respiratory tract infection in Nanning area of Guangxi*CHEN Demin, LI Dongming, HUANG Qiang, LAN Fang[△]

Department of Clinical Laboratory Examination, Maternal and Children Health Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning, Guangxi 530003, China

Abstract: Objective To analyze the detection of pathogens of acute respiratory infections in children in Nanning area as well as the epidemiological characteristics. **Methods** Retrospective analysis of immune globulin M (IgM) antibody detection results of 9 pathogens [Legionella pneumophila (LP), Mycoplasma pneumoniae (MP), Chlamydia pneumoniae (CP), Coxiella burnetii q fever (COX), adenovirus (ADV), respiratory syncytial virus (RSV), influenza A virus (INFA), influenza B virus (INFB) and Parainfluenza viruses (PIVs)] in 45 578 children with acute respiratory tract infections, who were treated in Maternal and Children Health Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region from January 2019 to December 2022, was conducted. The epidemiological characteristics of children with acute respiratory tract infections in Nanning were analyze statistically. **Results** Among 45 578 children with acute respiratory tract infections, pathogens were detected in 20 059 cases, with a total detection rate of 44.01%, and 2 557 cases were infected with ≥ 2 pathogens, accounting for 12.75% (2 557/20 059), with top three higher detection rate of infectious pathogens of MP [39.68% (18 085/45 578)], INFB [3.12% (1 421/45 578)] and PIVs [2.74% (1 248/45 578)]. The pathogen detection rate was the highest in winter [52.32% (6 005 /11,478)], which was significantly higher than that in spring [51.58% (5 059/9 809)], summer [51.10% (5 631/11 020)] and fall [46.79% (6 209/13 271)], with statistically significant differences ($P < 0.05$). In children with different ages, the highest pathogen detection rate was 67.92% in children with $> 3 \sim 14$ years old; the pathogen detection rate in female children was 59.51%,

* 基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹科研课题项目(Z-A20240317,Z-A20222076)。

作者简介:陈德敏,女,主管技师,主要从事医学免疫学检验方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail:lanfang1112@163.com。

which was higher than 44.36% in male children; in children with different diseases, the highest total pathogen detection rate was 56.18% in children with bronchiolitis. **Conclusion** The pathogens of children with acute respiratory infections in Nanning area in 2019–2022 are mainly MP, INFB and PIVs, mixed infections are more common, and infections are predominantly in winter, mostly infecting children with >3–14 years old, especially girls.

Key words: acute respiratory infection; children; epidemiology; mycoplasma pneumoniae; influenza A virus; Parainfluenza viruses

急性呼吸道感染是儿科常见病之一,可分为上呼吸道感染和下呼吸道感染。下呼吸道感染是最常见的感染性疾病,其中肺炎是导致 5 岁以下儿童死亡的最主要的感染性疾病之一^[1]。自 2005 年以来,虽然我国儿童肺炎病死率随着诊疗技术的发展和疫苗的广泛接种而呈下降趋势,但是由于我国人口基数较大,仍面临很大的挑战^[2]。有研究显示,急性呼吸道感染的病原体主要为支原体和病毒等非细菌性病原体,且病原体感染分布存在地区和人群差异^[3]。为了解广西南宁地区急性呼吸道感染患儿常见病原体的感染特征,本研究回顾性分析了 2019 年 1 月至 2022 年 12 月在广西壮族自治区妇幼保健院因急性呼吸道感染就诊的 45 578 例 ≤14 岁患儿的 9 种呼吸道病原体免疫球蛋白 M(IgM)抗体结果,并收集就诊儿童的临床资料,旨在分析本地区儿童病原体感染的流行特征。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2019 年 1 月至 2022 年 12 月因急性呼吸道感染而在本院就诊的 45 578 例患儿为研究对象。按年份分为 2019 年 13 906 例,2020 年 9 522 例,2021 年 11 524 例,2022 年 10 626 例;按性别分为女性患儿 17 713 例(38.86%),男性患儿 27 865 例(61.14%);按年龄段分为 0~28 d 1 219 例,>28 d 至 1 岁 14 763 例,>1~3 岁 14 291 例,>3~14 岁 15 305 例;按南宁地区气候特征分为春季(3~5 月)9 809 例,夏季(6~8 月)11 020 例,秋季(9~11 月)13 271 例,冬季(12 月至次年 2 月)11 478 例;参考《褚福棠实用儿科学》^[4]第 9 版中呼吸系统疾病类型分为上呼吸道感染 8 484 例,哮喘合并呼吸道感染 2 986 例,支气管肺炎 14 766 例,支气管炎 8 757 例,肺炎 9 122 例,新生儿肺炎 1 463 例。纳入标准:符合《褚福棠实用儿科学》^[4]中急性呼吸道感染相关诊断标准;1 周内无住院治疗史;就诊前未使用抗菌药物及抗病毒药物。排除标准:病程>1 周;合并心脏、免疫系统等其他基础疾病。本研究经本院医学伦理委员会批准(审批编号:桂妇保院医文伦快审[2024]1-3 号)。所有患儿监护人均知晓本研究并签署知情同意书。

1.2 仪器与试剂 采用 9 项呼吸道病原体 IgM 间接免疫荧光法试剂盒(西班牙 Vircell 公司)进行检测,该试剂盒可检测血清中嗜肺军团菌(LP)、肺炎支原体(MP)、肺炎衣原体(CP)、Q 热立克次体(COX)、腺病毒(ADV)、呼吸道合胞病毒(RSV)、甲型流感病毒(INFA)、乙型流感病毒(INFB)和副流感病毒(PIVs)的 IgM 抗体,采用 CX51 型荧光显微镜(日本 Olympus 公司)进行阅片。

1.3 方法

1.3.1 血液标本采集 所有患儿均于用药前抽取静脉血 2~3 mL,3 000 r/min 离心 10 min 分离血清备用。

1.3.2 检测方法 采用间接免疫荧光法进行检测。试验开始前,预先配置好磷酸盐缓冲液(PBS),将所有试剂及载玻片平衡至室温后再打开。严格按照说明书步骤进行加样及孵育,试验结束洗净晾干后加适量封闭介质,小心盖上盖玻片,尽快用荧光显微镜在 400 倍放大率下观察结果。如果不能立即观察,可将其避光置于 2~8 °C 条件下暂存,但不能超过 24 h。每次试验均设立阴性和阳性对照,以确保试验和试剂盒的有效性。

1.3.3 结果判断 阳性结果为可以观察到 ADV、RSV、PIVs、INFA、INFB 整个包被的孔中有 1%~15%的细胞核、细胞质或者细胞膜上出现苹果绿样荧光;LP、CP、COX 中所有的菌体呈现苹果绿样荧光;MP 出现细胞外围苹果绿样荧光。阴性结果为可观察到 LP、CP、COX 无荧光,ADV、RSV、PIVs、INFA、INFB、MP 的细胞呈现红色。

1.4 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数或者百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,若 $n < 5$ 不满足 χ^2 检验条件,采用 Fisher 确切概率法,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病原体总体检出情况 在 45 578 例急性呼吸道感染患儿中,有 20 059 例检出病原体,总检出率为 44.01%(20 059/45 578),其中 MP 的检出率最高,为 39.68%(18 085/45 578),其次为 INFB[3.12%

(1 421/45 578)]、PIVs [2. 74% (1 248/45 578)]、RSV [2. 04% (931/45 578)]、ADV [1. 35% (614/45 578)]、LP [0. 74% (338/45 578)]、INFA [0. 24% (110/45 578)]、CP [0. 24% (109/45 578)] 和 COX [0. 11% (48/45 578)]; 单一感染 17 502 例, 占 87. 25% (17 502/20 059); ≥ 2 种病原体感染 2 557 例, 占 12. 75% (2 557/20 059)。

2.2 不同年份病原体检出情况比较 2019 年病原体总检出率最高, 为 62. 68% (8 716/13 906), 高于 2020 年的 45. 79% (4 360/9 522)、2021 年的 46. 43% (5 351/11 524)、2022 年的 42. 13% (4 477/10 626), 且不同年份病原体总检出率比较, 差异有统计学意义 ($P < 0. 05$); RSV、MP、INFB、ADV、INFA 的检出率

均在 2019 年最高, PIVs 在 2020 年最高, COX 和 CP 均在 2021 年最高; LP 的检出率在 2022 年最高, 且明显高于其他年份 ($P < 0. 05$), 而 COX、CP 的检出率在 2021 年、2022 年相近, 均明显高于其他年份 ($P < 0. 05$)。见表 1。

2.3 不同季节病原体检出情况比较 春、夏、秋、冬季病原体的总检出率分别为 51. 58% (5 059/9 809)、51. 10% (5 631/11 020)、46. 79% (6 209/13 271)、52. 32% (6 005/11 478); 冬季病原体检出率为最高, 明显高于其他季节 ($P < 0. 05$); 春、冬季以 MP、INFB、RSV 为主, 夏、秋季以 MP、PIVs、INFB 为主, MP 在每个季节检出率相近, 均明显高于同季节其他病原体检出率 ($P > 0. 05$)。见表 2。

表 1 不同年度病原体检出情况比较 [n (%)]

| 年份 | <i>n</i> | RSV | MP | COX | INFB | PIVs | LP | ADV | INFA | CP | 合计 |
|----------|----------|------------|---------------|-----------------------|--------------|------------|------------------------|------------|-----------|------------------------|---------------|
| 2019 年 | 13 906 | 467(3. 36) | 6 545(47. 07) | 2(0. 01) ^b | 1 047(7. 53) | 265(1. 91) | 21(0. 15) ^a | 299(2. 15) | 48(0. 35) | 22(0. 16) ^b | 8 716(62. 68) |
| 2020 年 | 9 522 | 52(0. 55) | 3 424(35. 96) | 7(0. 07) ^b | 323(3. 39) | 367(3. 85) | 47(0. 49) ^a | 96(1. 01) | 29(0. 30) | 15(0. 16) ^b | 4 360(45. 79) |
| 2021 年 | 11 524 | 181(1. 57) | 4 565(39. 61) | 21(0. 18) | 11(0. 10) | 325(2. 82) | 85(0. 74) ^a | 118(1. 02) | 7(0. 06) | 38(0. 33) | 5 351(46. 43) |
| 2022 年 | 10 626 | 231(2. 17) | 3 551(33. 42) | 18(0. 17) | 40(0. 38) | 291(2. 74) | 185(1. 74) | 101(0. 95) | 26(0. 24) | 34(0. 32) | 4 477(42. 13) |
| χ^2 | | 240. 616 | 546. 146 | 22. 473 | 1511. 147 | 81. 016 | 218. 041 | 97. 339 | 23. 424 | 13. 352 | 1 282. 194 |
| <i>P</i> | | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | 0. 004 | <0. 001 |

注: 与同一指标 2022 年比较, ^a $P < 0. 05$; 与同指标 2021、2022 年比较, ^b $P < 0. 05$ 。

表 2 不同季节病原体检出情况比较 [n (%)]

| 季节 | <i>n</i> | RSV | MP | COX | INFB | PIVs | LP | ADV | INFA | CP | 合计 |
|----------|----------|-------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| 春季 | 9 809 | 280(2. 85) ^b | 3 896(39. 72) | 4(0. 04) ^b | 396(4. 04) ^b | 231(2. 35) ^b | 49(0. 50) ^b | 170(1. 73) ^b | 21(0. 21) ^b | 12(0. 12) ^b | 5 059(51. 58) ^b |
| 夏季 | 11 020 | 225(2. 04) ^b | 4 369(39. 65) | 16(0. 15) ^b | 386(3. 50) ^b | 354(3. 21) ^b | 78(0. 71) ^b | 164(1. 49) ^b | 18(0. 16) ^b | 21(0. 19) ^b | 5 631(51. 10) ^a |
| 秋季 | 13 271 | 103(0. 78) ^b | 5 216(39. 30) | 19(0. 14) ^b | 192(1. 45) ^b | 362(2. 73) ^b | 110(0. 83) ^b | 138(1. 04) ^b | 16(0. 12) ^b | 53(0. 40) ^b | 6 209(46. 79) ^a |
| 冬季 | 11 478 | 323(2. 81) ^b | 4 604(40. 11) | 9(0. 08) ^b | 447(3. 89) ^b | 301(2. 62) ^b | 101(0. 88) ^b | 142(1. 24) ^b | 55(0. 48) ^b | 23(0. 20) ^b | 6 005(52. 32) |
| χ^2 | | 172. 839 | 1. 689 | 8. 146 | 178. 454 | 15. 295 | 12. 337 | 23. 118 | 38. 095 | 21. 702 | 27. 200 |
| <i>P</i> | | <0. 001 | 0. 639 | 0. 043 | <0. 001 | 0. 002 | 0. 006 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 |

注: 与冬季比较, ^a $P < 0. 05$; 与同季节 MP 检出率比较, ^b $P < 0. 05$ 。

2.4 不同性别、年龄儿童病原体检出情况比较 女性患儿病原体检出率 [59. 51% (10 542/17 713)] 高于男性 [44. 36% (12 362/27 865)], 差异有统计学意义 ($P < 0. 001$); MP、INFB、PIVs、LP、INFA 检出率在不同性别患儿间比较, 差异均有统计学意义 ($P <$

0. 05)。见表 3。RSV 检出率最高年龄在 > 28 d 至 1 岁, INFB、PIVs、ADV 检出率最高年龄在 $> 1 \sim 3$ 岁, MP、COX、LP、INFA、CP 检出率最高年龄均在 $> 3 \sim 14$ 岁, 且均明显高于其他年龄段的检出率 ($P < 0. 05$)。见表 4。

表 3 不同性别患儿病原体检出情况比较 [n (%)]

| 性别 | <i>n</i> | RSV | MP | COX | INFB | PIVs | LP | ADV | INFA | CP | 合计 |
|----------|----------|------------|---------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| 男 | 27 865 | 590(2. 12) | 9 684(34. 75) | 25(2. 79) | 778(2. 79) | 642(2. 30) | 166(0. 60) | 357(1. 28) | 55(0. 20) | 65(0. 23) | 12 362(44. 36) |
| 女 | 17 713 | 341(1. 93) | 8 401(47. 43) | 23(0. 13) | 643(3. 63) | 606(3. 42) | 172(0. 97) | 257(1. 45) | 55(0. 31) | 44(0. 25) | 10 542(59. 51) |
| χ^2 | | 2. 000 | 726. 898 | 1. 658 | 25. 181 | 50. 757 | 20. 323 | 2. 348 | 5. 756 | 0. 104 | 636. 704 |
| <i>P</i> | | 0. 157 | <0. 001 | 0. 198 | <0. 001 | <0. 001 | <0. 001 | 0. 125 | 0. 016 | 0. 747 | <0. 001 |

2.5 不同疾病患儿病原体检出情况比较 支气管炎儿童病原体总检出率最高(56.18%),新生儿肺炎检出率最低(2.67%);MP 在支气管炎患儿中的检出率明显高于支气管肺炎、肺炎、新生儿肺炎,差异均有统计学意义($P < 0.05$);MP 在支气管炎、哮喘合并感染、上呼吸道感染、肺炎及支气管肺炎中的检出率明

显高于其他病原体的检出率,差异均有统计学意义($P < 0.05$);RSV、INFB 在支气管肺炎中的检出率明显高于其他疾病,差异均有统计学意义($P < 0.05$);ADV 在支气管肺炎中的检出率明显高于新生儿肺炎,差异有统计学意义($P < 0.05$);COX、INFA、CP 在各种疾病患儿中的检出率均较低。见表 5。

表 4 不同年龄段患儿病原体检出情况比较[n(%)]

| 年龄段 | n | RSV | MP | COX | INFB | PIVs | LP | ADV | INFA | CP | 合计 |
|-------------|--------|-----------|---------------------------|-----------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| 0~28 d | 1 219 | 3(0.25) | 4(0.33) ^a | 0(0.00) ^a | 7(0.57) | 14(1.15) | 0(0.00) ^a | 1(0.08) | 0(0.00) ^a | 0(0.00) ^a | 29(2.38) |
| >28 d 至 1 岁 | 14 763 | 724(4.90) | 1 629(11.03) ^a | 1(0.01) ^a | 356(2.41) | 326(2.21) | 11(0.07) ^a | 139(0.94) | 27(0.18) ^a | 3(0.02) ^a | 3 216(21.78) |
| >1~3 岁 | 14 291 | 150(1.05) | 7 644(53.49) ^a | 21(0.15) ^a | 543(3.80) | 465(3.25) | 101(0.71) ^a | 284(1.99) | 36(0.25) ^a | 20(0.14) ^a | 9 264(64.82) |
| >3~14 岁 | 15 305 | 54(0.35) | 8 808(57.55) | 26(0.17) | 515(3.36) | 443(2.89) | 226(1.48) | 190(1.24) | 47(0.31) | 86(0.56) | 10 395(67.92) |
| χ^2 | | 912.641 | 9 030.361 | 23.330 | 75.584 | 42.806 | 210.933 | 78.304 | 7.858 | 105.276 | 7 095.695 |
| P | | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.049 | <0.001 | <0.001 |

注:与>3~14 岁患儿比较,^a $P < 0.05$ 。

表 5 不同疾病患儿病原体感染情况比较[n(%)]

| 疾病类型 | n | RSV | MP | COX | INFB | PIVs |
|----------|--------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| 支气管炎 | 8 757 | 107(1.22) ^{bc} | 4 061(46.37) | 5(0.06) ^b | 282(3.22) ^{bc} | 223(2.55) ^b |
| 哮喘合并感染 | 2 986 | 65(2.18) ^{bc} | 1 346(45.08) | 4(0.13) ^b | 64(2.14) ^{bc} | 85(2.85) ^b |
| 上呼吸道感染 | 8 484 | 97(1.14) ^{bc} | 3 865(45.56) | 10(0.12) ^b | 210(2.48) ^{bc} | 231(2.72) ^b |
| 肺炎 | 9 122 | 220(2.41) ^{bc} | 3 532(38.72) ^a | 12(0.13) ^b | 242(2.65) ^{bc} | 266(2.92) ^b |
| 支气管肺炎 | 14 766 | 437(2.96) ^b | 5 274(35.72) ^a | 17(0.12) ^b | 615(4.16) ^{bc} | 428(2.90) ^b |
| 新生儿肺炎 | 1 463 | 5(0.34) | 7(0.48) ^a | 0(0.00) | 8(0.55) | 15(1.03) |
| χ^2 | | 153.441 | 1 362.431 | 4.570 | 113.437 | 19.974 |
| P | | <0.001 | <0.001 | 0.466 | <0.001 | 0.001 |

| 疾病类型 | n | LP | ADV | INFA | CP | 合计 |
|----------|--------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| 支气管炎 | 8 757 | 74(0.85) ^b | 121(1.38) ^b | 26(0.30) ^b | 21(0.24) ^b | 4 920(56.18) |
| 哮喘合并感染 | 2 986 | 23(0.77) ^b | 31(1.04) ^b | 6(0.20) ^b | 6(0.20) ^b | 1 630(54.59) |
| 上呼吸道感染 | 8 484 | 69(0.81) ^b | 117(1.38) ^b | 16(0.19) ^b | 29(0.34) ^b | 4 644(54.73) |
| 肺炎 | 9 122 | 94(1.03) ^b | 127(1.39) ^b | 17(0.19) ^b | 20(0.22) ^b | 4 530(49.33) |
| 支气管肺炎 | 14 766 | 77(0.52) ^b | 215(1.46) ^b | 45(0.30) ^b | 33(0.22) ^b | 7 141(48.36) |
| 新生儿肺炎 | 1 463 | 1(0.07) | 3(0.21) ^c | 0(0.00) | 0(0.00) | 39(2.67) |
| χ^2 | | 30.970 | 18.105 | 9.457 | 7.742 | 1 295.153 |
| P | | <0.001 | 0.003 | 0.091 | 0.168 | <0.001 |

注:与支气管炎比较,^a $P < 0.05$;与同一疾病 MP 比较,^b $P < 0.05$;与支气管肺炎比较,^c $P < 0.05$ 。

3 讨 论

呼吸道病原体 IgM 抗体是诊断病原体感染的重要依据,已被广泛应用于临床^[5-6]。本研究对广西南宁地区 45 578 例急性呼吸道感染患儿进行 9 种病原体 IgM 抗体检测,结果显示病原体总检出率为 44.01%,接近于以往报道的 44.79%^[7],低于广州地区的 55.09%^[8],高于遂宁地区的 13.32%^[9],排除检测方法以及人工判读的差异,推测可能与地区、气候、研

究对象的组成及是否有病原体感染的暴发等相关,因此有必要对不同地区开展呼吸道病原体流行病学调查。

本研究中检出率最高的病原体为 MP,检出率为 39.68%,表明 MP 是引起广西南宁地区儿童急性呼吸道感染的主要病原体,与梁丹燕等^[10]、刘冲等^[11]报道的结果基本一致。检出率前 3 位为 MP、INFB、PIVs,与贵志芳等^[12]、康旭丽等^[13]研究结果一致,与寻治铭等^[14]研究中检出率前 3 位为 MP、INFB、INFA

不一致,提示各地区病原体的检出率存在差异。MP 感染数量随时间而变化,每 3~7 年出现一次疾病高峰^[15]。MP 肺炎(MPP)是我国 5 岁及以上儿童最主要的社区获得性肺炎^[16],并且在大量病例中发现其可混合其他病原体感染,使得病情加重或迁延成为难治性 MPP(RMPP)^[17]。本研究检出病原体的病例中单一感染占 87.25%,混合感染占 12.75%,与杜昆等^[18]研究中单一感染占 87.26%、混合感染占 12.74%的结果一致,表明急性呼吸道感染患儿易发生病原体混合感染,与尤显雨等^[19]的研究结论相同。

本研究中各年份均以 MP 的检出率最高,其中 2019 年份病原体检出率最高,为 62.68%,以 MP、INFB 检出为主,高于 2020—2022 年的 42.13%~46.43%。2020—2022 年发生新型冠状病毒感染(COVID-19)疫情,RSV、MP、INFB、ADV 的检出率均低于疫情暴发前,而 PIVs 的检出率由疫情发生前的第 4 位上升至第 2 位,与夏金蓉等^[20]研究结果一致。但是 COX 和 LP 的检出率比疫情发生前有所升高,可能是由于在 COVID-19 疫情期间政府实施防控政策,儿童减少外出,聚集性活动少,戴口罩、注意个人卫生等措施减少了病原体的传播,使病原体检出率下降,并对病原体的分布产生了一定影响^[20-23]。

朱淑文^[24]研究发现呼吸道病原体在华东地区总检出率以秋、冬季较高,而高峰等^[25]研究发现在西北地区呼吸道病原体在春季总检出率最高,本研究显示南宁地区病原体检出率以冬季最高,且明显高于其他季节,差异均有统计学意义($P < 0.05$),与王晓宁等^[26]研究结果大致相同,表明各病原体流行季节存在一定的地域差异。在南宁地区春、冬季以 MP、INFB、RSV 为主,夏、秋季以 MP、PIVs、INFB 为主,表明病原体在不同季节感染存在一定差异。MP 在各季节的检出率均为最高,均接近 40%,高于其他病原体检出率,表明 MP 全年易感,与相关研究^[7,8,10]结果一致,这可能与两广地区处于亚热带地区,气候温暖,季节变化不明显,病原体感染均处于一个较高的状态有关^[27-28]。

本研究结果显示女性患儿病原体检出率高于男性患儿,与国内相关报道^[8-12]一致,说明女童在接触中感染病原体的概率比男童高,可能与不同性别的免疫状态有关^[20,26]。男性患儿检出率前 3 位为 MP、INFB、COX,女性患儿检出率前 3 位为 MP、INFB、PIVs,均以 MP 检出为主。女性患儿 MP、INFB、PIVs、LP、INFA 检出率均高于男性,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。本研究中 ≤ 1 岁的婴幼儿呼吸道病原体总检出率低于 > 1 岁儿童,主要原因为 0~1 岁儿童多为母乳喂养,乳汁中 sIgA 对病原体感染有一定的

保护作用,从而对病原体有一定的抵抗力^[18,29]。 > 1 岁幼儿的病原体检出率明显升高,病原体主要为 MP、INFB、PIVs。MP、COX、LP、INFA、CP 检出率最高年龄段均在 > 3 岁~14 岁,且明显高于其他年龄段,差异均有统计学意义($P < 0.05$),可能是由于 1 岁以上儿童的免疫功能尚不完善,母乳喂养逐渐减少甚至停止,外出活动较多,接触病原体机会增加^[30]。随着儿童年龄的增长,接触环境不断扩大,在幼儿园、学校等人群较为密集的环境聚集性活动较多,自我防护意识较差,呼吸道感染的风险也逐渐上升^[31]。RSV 在 > 28 d 至 1 岁患儿中检出率最高,为 4.90%。这与 REEVES 等^[32]、罗时华等^[33]报道 RSV 主要感染 1 岁以下婴幼儿一致。

在不同疾病类型的研究中,支气管炎儿童的病原体检出率最高,为 56.18%,与苏州地区^[34]研究结果较一致,与石家庄地区^[35]的上呼吸道感染检出率最高研究结论不同,可见不同地区病原体感染的部位有所差异。除了新生儿肺炎的总检出率(2.67%)较低外,其他如上呼吸道感染、哮喘合并感染、支气管肺炎和肺炎儿童病原体检出率均 $> 40%$,检出率最高的均为 MP,提示病原体可感染整个呼吸道,MP 是儿童急性呼吸道感染的最主要病原体,应重视上、下呼吸道感染的病原体检测,为临床早期诊断及用药提供依据。

综上所述,通过分析大样本量急性呼吸道感染患儿的临床流行病学数据,揭示了南宁地区因急性呼吸道感染就诊的患儿常见病原体,全年均能检出多种病原体,其中 MP 是最主要病原体,并且混合感染占有较高比例。呼吸道感染的病原体检出率因年份、季节、患儿性别及年龄、疾病类型的不同而存在差异。通过运用 IgM 间接免疫荧光法试剂盒对南宁地区呼吸道病原体进行检测分析,可快速明确呼吸道感染的病原体,了解南宁地区急性呼吸道感染患儿病原体流行特点,为临床早期诊断提供重要的参考依据,预防滥用抗菌药物。

参考文献

- [1] MCALLISTER D A, LIU L, SHI T, et al. Global, regional, and National estimates of pneumonia morbidity and mortality in children younger than 5 years between 2000 and 2015: a systematic analysis[J]. Lancet Glob Health, 2019, 7(1): e47-e57.
- [2] 戴萌娜, 裘燕, 尹文强, 等. 中国 2005—2019 年 0~14 岁儿童肺炎死亡趋势分析[J]. 中国学校卫生, 2021, 42(9): 1411-1414.
- [3] KINI S, KALAL B S, CHANDY S, et al. Prevalence of respiratory syncytial virus infection among children hospitalized with acute lower respiratory tract infections in

- Southern India[J]. *World J Clin Pediatr*, 2019, 8(2): 33-42.
- [4] 王天有, 申昆玲, 沈颖. 诸福棠实用儿科学[M]. 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2022: 1247-1249.
- [5] 刘旭东, 王娜娜, 孙刚. 联合检测九项呼吸道病原体 IgM 抗体对小儿呼吸道感染的诊断意义[J]. *国际医药卫生导报*, 2019, 25(3): 442-444.
- [6] 沈广娥. 呼吸道九联检在儿科呼吸道疾病诊断中的临床价值[J]. *中国基层医药*, 2022, 29(3): 442-445.
- [7] 李东明, 张硕, 陶春风, 等. 急性呼吸道感染患儿病原体感染状况及流行病学特征[J/CD]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2015, 11(5): 625-628.
- [8] 李静静, 黄建英, 刘妙玲, 等. 广州地区 2017—2022 年儿童呼吸道感染疾病负担及常见病原体流行特征[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(1): 44-51.
- [9] 涂建华, 肖光军, 杨娜, 等. 遂宁儿童九项呼吸道感染病原体 IgM 抗体检测分析[J]. *现代临床医学*, 2019, 45(2): 102-104.
- [10] 梁丹燕, 甘泳江, 钟瑶, 等. 南宁市江南区 9 种呼吸道感染病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(22): 3112-3115.
- [11] 刘冲, 张静, 李胜, 等. 15 784 例未成年人呼吸道感染患者病原体 IgM 抗体检测及流行病学分析[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(24): 3632-3637.
- [12] 贵志芳, 张腊红, 苏晓茹, 等. 2019—2021 年杭州市拱墅区 6472 例常见呼吸道病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2023, 33(12): 1441-1444.
- [13] 康旭丽, 张明瑛, 刘昊, 等. 2019—2020 年北京市顺义区呼吸道感染住院儿童病原体检测分析[J]. *疾病监测*, 2022, 37(1): 72-76.
- [14] 寻治铭, 贾俊梅, 张炜, 等. 4 530 例 8 种呼吸道感染病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2022, 29(7): 1154-1157.
- [15] ZHANG X S, ZHAO H X, VYNNYCKY E, et al. Positively interacting strains that co-circulate within a network structured population induce cycling epidemics of *Mycoplasma pneumoniae*[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 541.
- [16] 赵顺英, 钱素云, 陈志敏, 等. 儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)[J]. *传染病信息*, 2023, 36(4): 291-297.
- [17] LIU J, AI H W, XIONG Y, et al. Prevalence and correlation of infectious agents in hospitalized children with acute respiratory tract infections in central China[J]. *PLoS One*, 2015, 10(3): e0119170.
- [18] 杜昆, 刘学政, 张家均. 学龄前儿童呼吸道感染常见病原体分析[J]. *中国妇幼保健*, 2022, 37(15): 2808-2811.
- [19] 尤显雨, 刘伟平, 冯莎莎. 2 144 例儿童 11 项呼吸道病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. *检验医学与临床*, 2020, 17(11): 1497-1499.
- [20] 夏金蓉, 王慧, 刘玉珊, 等. COVID-19 疫情暴发前、后呼吸道感染住院患儿呼吸道病原体的变化[J/CD]. *中华妇幼临床医学杂志(电子版)*, 2022, 18(6): 712-721.
- [21] LEUNG N H L, CHU D K W, SHIU E Y C, et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks[J]. *Nat Med*, 2020, 26(5): 676-680.
- [22] 张玥娇, 赵小娟, 王保东, 等. 新型冠状病毒感染疫情暴发前后北京市怀柔区呼吸道感染住院患者病原体病原谱的分析[J]. *中国病毒病杂志*, 2023, 13(2): 126-130.
- [23] 张成龙, 郭雷涛, 覃英, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情下呼吸道病原体变化趋势分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2022, 29(5): 810-814.
- [24] 朱淑文. 嘉兴市 6 402 份呼吸道病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2022, 32(20): 2484-2487.
- [25] 高峰, 万庆, 吉品健. 新疆克州地区急性呼吸道感染性疾病患儿 9 种呼吸道病原体的检出情况[J]. *检验医学与临床*, 2021, 18(17): 2587-2590.
- [26] 王晓宇, 李卓敏, 刘杨, 等. 北京市西城区 7 382 例常见呼吸道感染病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2021, 42(24): 2949-2952.
- [27] NEUMANN G, KAWAOKA Y. Seasonality of influenza and other respiratory viruses[J]. *EMBO Mol Med*, 2022, 14(4): e15352.
- [28] MORIYAMA M Y, HUGENTOBLE W J, IWASAKI A. Seasonality of respiratory viral infections[J]. *Annu Rev Virol*, 2020, 7(1): 83-101.
- [29] MAZUR N I, HORSLEY N M, ENGLUND J A, et al. Breast milk pre-fusion F immunoglobulin G as a correlate of protection against respiratory syncytial virus acute respiratory illness[J]. *J Infect Dis*, 2019, 219(1): 59-67.
- [30] 梁意敏, 古奕文, 叶中绿. 梅州地区 11 333 例急性呼吸道感染儿童 9 项呼吸道病原体检查结果分析[J]. *广东医科大学学报*, 2022, 40(2): 198-201.
- [31] 王玉屏, 卢美君, 黎瞳, 等. 珠海地区儿童急性下呼吸道肺炎支原体感染流行病学及肺炎支原体耐药基因检测的多中心调查与研究[J]. *中国医药科学*, 2023, 13(14): 16-19.
- [32] REEVES R M, HARDELID P, PANAGIOTOPOULOS N, et al. Burden of hospital admissions caused by respiratory syncytial virus (RSV) in infants in England: a data linkage modelling study[J]. *J Infect*, 2019, 78(6): 468-475.
- [33] 罗时华, 郭建伟. 嘉兴市急性呼吸道感染住院儿童非典型病原体流行特征分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2023, 33(6): 688-691.
- [34] 任吟莹, 顾文婧, 张新星, 等. 苏州地区儿童急性呼吸道感染病毒病原回顾性分析[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2019, 34(4): 254-259.
- [35] 张文超, 李梅, 郭映辉, 等. 石家庄地区 0~16 岁儿童呼吸道病原体抗体检测分析[J]. *河北医药*, 2023, 45(8): 1259-1261.